EIN BEITRAG

ZUR

HYPODERMATISCHEN INJECTION

DES MORPHIUM.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG

DER MEDICINISCHEN DOCTORWÜRDE

VORGELEGT DER MEDICINISCHEN FACULTÄT

ZU STRASSBURG 1874

VON

FRIEDR. EMIL THEODOR HILSMANN.

ARNSBERG.

DRUCK VON H. F. GROTE.

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät der Universität Strassburg.

Referent Prof. Dr. **Goltz.**

MEINEM LIEBEN VATER

DEM DR. MED. PRACT. ARZTE, WUNDARZTE UND GEBURTS-HELFER, RITTER DES KRONEN-ORDENS VIERTER KLASSE MIT DEM ROTHEN KREUZ IM WEISSEN FELDE, INHABER DER KRIEGS-DENKMÜNZE

IN DANKBARKEIT

GEWIDMET.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552708_0097

Ueber örtliche Wirkung der subcutanen Morphiuminjectionen.

Bei der heutzutage so viel geübten hypodermatischen Injection des Morphium geht ein Theil derjenigen, die sie üben, von der Ansicht aus, dass ausser der allgemeinen anästhesirenden und analgesirenden Wirkung des Mittels auch noch eine örtliche Wirkung ähnlicher Art auf die betreffende Hautstelle und auf sensible Nervenstämme in Frage komme, welche in ihrer Nähe verlaufen. Ist diese Ansicht richtig, so muss natürlich bei peripheren schmerzhaften Affectionen eine in loco morbi gemachte Morphiuminjection von rascherer und intensiverer Wirkung sein als eine an einer beliebigen anderen Hautstelle gemachte. Allein ein grosser Theil der Practiker sowohl wie der Physiologen läugnet diese örtliche Wirkung und nimmt an, dass es sich bei den subcutanen Injectionen allerdings um eine raschere Resorption des Mittels als bei innerer Darreichung handele, dass aber seine schmerzstillende Wirkung nur ebenso wie bei jener Form der Darreichung lediglich durch Vermittelung der Centralorgane der Empfindung zu Stande komme.

Auf excrimentellem Wege hat Eulenburg[1]) zunächst versucht, diese Frage zu lösen. Es war durch die Versuche von Lichtenfels (Sitzungsberichte der Wiener Academie

[1]) A. Eulenburg „Die hypodermatische Injection der Arzneimittel" 2. Auflage. Berlin 1867.

Band XVI. 3) nachgewiesen, dass durch die Einwirkung der narcotischen Mittel der Ortsinn der Haut eine Einbusse erleidet, daran erkennbar, dass die Durchmesser der Weber'schen Tastkreise vergrössert werden. Diese Versuche waren auch durch Südeckum [1]) bestätigt worden, der zuerst nach subcutaner Injection von Morphium Prüfungen mit dem Tastercirkel vornahm und dabei erhebliche Abnahme der Empfindlichkeit constatirte. Eulenburg nun benutzte diese Erscheinung zur Beantwortung der oben angegebenen Frage, indem er untersuchte, ob die Abnahme der Empfindlichkeit, gemessen durch die Vergrösserung der Tastkreise, in verschiedener Weise eintrete an der Stelle der Injection und an anderen namentlich symmetrischen Hautstellen. In der That schien aus seinen Versuchen hervorzugehen, dass die Empfindlichkeit an der Injectionsstelle sowohl rascher als namentlich viel erheblicher abnehme, wie an den anderen geprüften Hautstellen.

Weitere Versuche stellte Eulenburg in der Weise an, dass er die Injection in der Nähe eines sensiblen Nervenstammes vornahm und die Tastempfindlichkeit in der von diesem Stamme versorgten Hautprovinz prüfte. Auch hierbei fand er, dass die Abnahme der Empfindlichkeit eine bedeutendere war als an den symmetrischen Hautstellen.

Eulenburg schliesst hieraus, „dass Morphium und einige andere Narcotica, mit welchen er ähnliche Versuche anstellte, local auf sensible Nerven (und zwar sowohl auf die Fasern des Stammes, als auch auf die sensiblen Nervenendigungen der Haut) einwirken, indem sie die Tastempfindung innerhalb der zugehörigen Hautprovinz in augenfälliger Weise herabsetzen.“ Auch die therapeutischen Angaben, die er macht, scheinen hiermit übereinzustimmen, indem er bei Neuralgien die Injection in der Nähe des erkrankten Nervenstammes rascher und für längere Zeit wirksam fand als ebenso starke Injectionen an anderen Hautstellen.

[1]) Südeckum „Subcutane Injectionen medicamentoser Flüssigkeiten“ Dissertation Jena 1863.

Wenn nun aber, wie Eulenburg selbst zugiebt, solche therapeutische Resultate durchaus keinen sichern Beweis liefern, da hierbei jedenfalls das Vorurtheil der Kranken eine erhebliche Rolle spielt und vielleicht auch die örtliche durch die Injection gemachte Reizung eine ableitende Wirkung ausübt, so können auf der anderen Seite auch die Versuche mit dem Tasterzirkel durchaus nicht ohne Weiteres in dem Sinne verwerthet werden, wie es Eulenburg thut.

Zunächst wäre schon dagegen anzuführen, dass dieselben sich lediglich auf Prüfung des Ortsinns der Haut beschränken und desshalb nicht nothwendig auch über die Schmerzempfindlichkeit der betreffenden Hautstellen und Nervenstämme etwas aussagen. Aber auch, wenn wir annehmen, dass diese beiden Eigenschaften der sensiblen Nerven sich der Morphiumwirkung gegenüber gleich verhalten, lassen sich Bedenken gegen die Eulenburg'schen Versuche erheben. Es ist nämlich keineswegs leicht, die Grösse der Tastkreise an einer bestimmten Hautstelle so rasch und so häufig festzustellen, wie es zur Beurtheilung solcher Schwankungen wünschenswerth wäre. Es ist ausserdem fraglich, ob nicht ganz abgesehen von der Morphiumwirkung durch die einfache subcutane Injection irgend einer Flüssigkeit, z. B. Wasser, eine örtliche Beeinträchtigung der Tastempfindlichkeit herbeigeführt wird.

Controlversuche in dieser Beziehung hat Eulenburg nicht angeführt. Es erschien daher angezeigt, zunächst diese Ergänzung seiner Versuche vorzunehmen, weiterhin aber zu untersuchen, in wie weit die Tastversuche bei Morphiuminjectionen ein hinreichend constantes Resultat ergeben, um der örtlichen Wirkung, wie sie Eulenburg angegeben hat, das Wort zu reden.

Versuche, die ich zu diesem Zweck während der letzten Monate auf Anregung und mit vielfacher Unterstützung von Prof. Jolly hier in den Räumen der psychiatrischen Klinik ausgeführt habe, haben zu Resultaten geführt, welche wesentlich von den Eulenburg'schen abweichen. Es ist anzunehmen, dass diese Differenzen grösstentheils durch die Ver-

schiedenheit der Versuchsmethode bedingt sind und es ist daher nothwendig, dass ich vor der Mittheilung der erhaltenen Resultate auf die Methode näher eingehe.

Von vorneherein zeigte sich, dass Kranke in der Regel sich zu diesen Versuchen nicht eignen, da bei ihnen nur selten der nöthige Grad von Aufmerksamkeit zu finden ist. Wir experimentirten daher theilweise an uns selbst gegenseitig, theilweise an verschiedenen meiner Bekannten. Nur an einer Kranken, die sich durch zuverlässige Angaben auszeichnete, wurde ebenfalls eine Versuchsreihe angestellt. Im Ganzen wurden, uns mitgerechnet, an sieben Personen die Versuche vorgenommen.

Um vergleichbare Werthe mit denen von Eulenburg zu erhalten, wählten wir ausschliesslich eine Applikationsstelle für die Prüfungen und Injectionen, welche in einem seiner Versuche genauer bezeichnet ist, nämlich an der Dorsalfläche des Vorderarmes, eine Hautparthie, deren untere Gränze 8 Cm. oberhalb des Proc. styloid. radii, deren obere 7 Cm. höher liegt.

Was nun die Prüfung selbst betrifft, so handelt es sich darum, für eine bestimmte Hautstelle die kleinste Entfernung zweier gleichzeitig aufgesetzter Spitzen zu ermitteln, bei welcher eben noch zwei getrennte Eindrücke empfunden werden. Das einfachste Verfahren, um diesen Werth zu ermitteln, besteht darin, dass man die Spitzen eines Cirkels der Reihe nach in verschiedenen Abständen auf die betreffende Hautstelle aufsetzt und bestimmen lässt, wann dieselben als zwei und wann als eine empfunden werden. Dabei kann man entweder mit einer Spitzenentfernung beginnen, die sicher über der Gränze der Doppelempfindung liegt und durch allmähliche Verkleinerung der Entfernung bis zu deren Gränzwerthe herabsteigen, oder man kann umgekehrt mit einer Spitzenentfernung beginnen, die sicher nur eine Empfindung hervorruft und durch allmähliche Vergrösserung der Entfernung nach dem Gränzwerthe hinaufrücken. Oder endlich man kann eine Anzahl von verschiedenen Spitzenentfernungen nach ein-

ander in der Weise einwirken lassen, dass bald übermerkliche, bald untermerkliche Grössen zur Prüfung gelangen, und so schliesslich den irgendwo in der Mitte gelegenen Gränzwerth ermitteln.

So einfach es nun aber zu sein scheint, nach irgend einer dieser Methoden rasch zum Ziele zu gelangen, so schwierig und unsicher erweist es sich bei dem wirklichen Versuche. Eine Reihe von nacheinander vorgenommenen Prüfungen führt zu sehr wechselnden Resultaten. Die Gränzwerthe, die man in den Einzelversuchen erhält, weichen erheblich von einander ab. Um daher für bestimmte Hautstellen die Gränzwerthe zu ermitteln, hat man es von jeher für nothwendig gehalten, sich der statistischen Methode zu bedienen und Mittelwerthe aus einer grossen Zahl von Einzelversuchen zu berechnen. Hiervon lässt sich aber nur im beschränkten Masse Gebrauch machen, wenn es sich darum handelt, Schwankungen der gesuchten Gränzwerthe innerhalb kurzer Zeiträume zu beobachten. Die Zahl der Einzelprüfungen, die an einer Hautstelle vorgenommen werden können, ist hierbei nothwendigerweise eine sehr kleine und es fragt sich, ob man überhaupt im Stande ist, zuverlässige Resultate zu erhalten. Nach den bisher vorliegenden Versuchen scheint diese Schwierigkeit allerdings nicht von Belang zu sein.

Südeckum (Subcutane Injection medicamentoser Flüssigkeiten, Diss. Jena 1863), der sich eines gewöhnlichen Cirkels bediente, giebt an, dass durch abwechselndes Annähern und Entfernen der Cirkelspitzen von einander die Entfernung leicht bestimmt werden könne, bei welcher der zu Untersuchende gerade nur noch einen Eindruck wahrnehme. Im Verlauf seiner Versuche sah er dann nach der Morphiuminjection eine bedeutende Vergrösserung dieser Entfernung eintreten. Da er jedoch gar keine Parallelversuche an anderen Hautstellen anführt, so kann seinen Versuchen keine hinreichende Beweiskraft zuerkannt werden. Es ist ganz gut möglich, dass er es in denselben nur mit zufälligen Schwankungen zu thun hatte, wie sie im Verlaufe einer Versuchs-

reihe auch am nichtinjicirten Menschen vorkommen. Allerdings sind einzelne der von Südeckum verzeichneten Schwankungen grösser, als man sie in der Regel bei solchen Versuchen beobachtete; in anderen seiner Versuche handelt es sich dagegen nur um Schwankungen von einigen Millimetern; dieselben erreichen somit durchaus nicht die gewöhnlichen Fehlergränzen.

Anders scheint Eulenburg verfahren zu sein, obwohl er über die näheren Einzelheiten seines Verfahrens nichts angiebt. Er bediente sich nicht des gewöhnlichen Cirkels, sondern theils des Sieveking'schen Aesthesiometers, theils des Volkmann'schen Tastmessers und bestimmte nicht wie Südeckum blos die Entfernung, bei welcher eben die Verschmelzung der beiden Eindrücke stattfand, sondern zugleich die andere, bei welcher eben noch „constant" zwei Spitzen empfunden wurden. Zwischen diesen Werthen liegt bekanntlich eine Zone der unsicheren Empfindung, bei welcher bald eine, bald zwei Spitzen empfunden werden. Eulenburg giebt nicht an, ob jede Prüfung aus einer bestimmten Anzahl von Einzelversuchen bestand, ob somit der Ausdruck „constant eine" oder „constant zwei" Spitzen einer gleichbleibenden Menge von Prüfungseinheiten entspricht, oder ob hierbei willkürlich verfahren wurde, bald viele, bald wenige Prüfungen zum Resultate geführt haben. Es ist aber klar, dass im letzteren Falle Schwankungen eingeführt werden können, welche lediglich der Versuchsmethode zuzuschreiben sind, während im ersteren Falle die Unsicherheit wenigstens dadurch einigermassen vermindert wird, dass man jedesmal mit jedem der in Frage kommenden Cirkelabstände die gleiche Anzahl von Einzelprüfungen vornimmt. Um hierin möglichst gleichmässig zu Werke zu gehen, bedienten wir uns folgenden Verfahrens: Nach dem Vorgange von Kottenkamp und Ulrich (Versuche über den Raumsinn der Haut der oberen Extremität. Zeitschrift f. Biologie VI. Band) benutzten wir zur Prüfung nicht Instrumente mit beweglichen Spitzen, sondern stellten eine Reihe von fixen Abständen in der Weise

her, dass wir je zwei Nadeln in ein Korkstück einstachen und mit Siegellack befestigten. Die Köpfe der Nadeln wurden dann immer bei den Versuchen auf die Haut aufgedrückt. Die Abstände der Nadeln waren genau abgepasst in der Weise, dass wir von 0,5 Centim. um je ein halbes Centimeter vorschreitend bis zu 6 Cm. jede Distanz vertreten hatten. Kleinere Distanzen als solche von 5 Millimetern glaubten wir nicht berücksichtigen zu können, ohne die Gleichmässigkeit und Zuverlässigkeit der Versuche zu beeinträchtigen. Es wird sich zeigen, dass dieselben trotzdem einen hinreichenden Ausschlag geben, um bestimmte Schlüsse ziehen zu lassen.

Die so hergerichteten Nadeln wurden nun der Versuchsperson, der die Augen verbunden waren, in buntem Wechsel nach einander an die betreffende Hautstelle aufgedrückt und es musste angegeben werden, ob eine oder zwei Nadeln empfunden wurden oder ob die Empfindung unbestimmt blieb. Jede der vorhandenen Distanzen wurde im Ganzen fünfmal zur Prüfung verwendet, dazwischen auch, um die Beurtheilung möglichst vorurtheilslos zu machen, eine einzelne Nadel fünfmal aufgesetzt. Jeder Versuch zur Bestimmung des gesuchten Grenzwerthes zu einer bestimmten Zeit bestand somit aus 13 × 5 oder 65 Einzelversuchen. Später liessen wir die kleinern Distanzen von 2,5 abwärts weg, behielten aber die Prüfung mit der einzelnen Nadel bei; es waren somit noch 45 Einzelversuche, in die jede Prüfung zerfiel. Die Versuche wurden zunächst alle in der Weise protokollirt, wie es aus dem im Anhang mitgetheilten 14. Versuche zu erkennen ist, d. h. für jeden Spitzenabstand wurde eingetragen, wie oft eine, wie oft zwei Empfindungen zu Stande kamen. Der geringste Abstand, bei welchem alle fünf Einzelprüfungen Doppelempfindung ergaben, wurde dann als Grenze markirt, die sich, wie man sieht, in dem angeführten Versuche für den rechten Vorderarm bis 5,0, für den linken bei 5,5 Cent. Abstand ergab. Von allen übrigen Versuchen haben wir nur die so ermittelten Grenzwerthe aus den Protokollen entnommen und im Anhang mitgetheilt.

Die genauere Betrachtung der im Versuch 14 erhaltenen Einzelwerthe ergiebt ferner, dass ein Grenzwerth für diejenige grösste Distanz, bei welcher noch constant eins empfunden wird, bei der von uns gewählten Versuchsmethode überhaupt nicht zu erhalten ist. Einzelne Doppelempfindungen treten oft schon bei sehr geringen Abständen auf, so z. B. hier auf der linken Seite bei 1,0 und 1,5 Cm. je eine Doppelempfindung, auf der rechten Seite die erste vereinzelte bei 2,0. Aehnliches lässt sich in allen andern Versuchsprotokollen erkennen, deren Mittheilung jedoch nicht nothwendig erschien. Zuweilen kommt auch, wie dies schon Kottenkamp und Ulrich angaben, bei normalen Versuchspersonen und ohne dass irgend ein Eingriff stattgefunden hat, eine Urtheilstäuschung in der Weise vor, dass bei der Annäherung mit einer Nadel zwei Empfindungen angegeben werden. Wir verzichteten also auf die Rubrik: constant eine Empfindung und benutzten nur die Werthe, welche constant zwei Empfindungen auslösten.

Vergleichen wir zunächst die in dieser Weise unter normalen Verhältnissen erhaltenen Werthe, mit denen anderer Beobachter, so ergiebt sich, dass wir mit Weber sowohl wie mit Kottenkamp und Ulrich uns in genügender Uebereinstimmung befinden.

Die kleinsten Distanzen, bei welchen nach unsern Versuchen noch constant zwei Nadelköpfchen empfunden werden, schwanken bei den einzelnen Versuchspersonen von 4,0 bis 5,5 Cent. Weber giebt für die Grösse der Empfindungskreise am Unterarm 18 Pariser Linien an, was ungefähr 5,2 Centimeter entspricht. Kottenkamp und Ulrich fanden für die von uns geprüfte Stelle 17 Pariser Linien als Grenzwerth, also ungefähr 5,0 Centimeter. Erheblich geringere Werthe dagegen giebt Eulenburg an (l. c. pag. 70); er fand nämlich in einem Versuche am Vorderarm bei $10^1/_4$ Millimeter Spitzenabstand constand Doppelempfindung eintreten. Auch Südeckum giebt (l. c.) auffallend kleine Werthe an, so in einem Falle für den Vorderarm 13 Millimeter, in

einem für den Oberarm sogar nur 12,5 Millimeter. Es wird dies aber wohl daher rühren, dass er diejenige Entfernung aufsuchte, bei welcher constant nur eine Spitze empfunden wurde, ein Werth, der, wie wir oben gezeigt haben, in so kurz dauernden Prüfungen unberechenbaren Schwankungen unterworfen ist Die niedrigen Werthe von Eulenburg erklären sich vielleicht theilweise daraus, dass er die Prüfung mit der Quere nach aufgesetzten Cirkelspitzen vornahm, während wir ausschliesslich in der Längsrichtung des Vorderarms die Nadeln aufsetzten. Dass nach diesen beiden Dimensionen die Empfindlichkeit verschieden ist, wurde bereits von früheren Beobachtern bemerkt; genaue Angaben hierüber finden sich namentlich bei Kottenkamp und Ulrich, welche aus einer grösseren Beobachtungsreise das Resultat gewonnen, dass an der Dorsalseite des Armes die Feinheit des Raumsinnes in der Querrichtung (die in der Längsrichtung = 100 gesetzt) im Mittel 131, also fast um $^1/_3$ schärfer als in der Längsrichtung ist. Doch ist dieser Unterschied immer noch nicht bedeutend genug, um die Verschiedenheit der von Eulenburg und der von uns erhaltenen Resultate zu erklären. Vielleicht liegen den Eulenburg'schen Versuchen nur sehr wenig Einzelprüfungen zu Grunde, so dass er zwar scheinbar präcise, aber deshalb keineswegs zuverlässige Angaben erhielt.

Unsere nächste Aufgabe bestand nun darin, die geschilderte Prüfungsmethode zu wiederholen, nach dem an einer der vorher geprüften Hautstellen eine Injection von Wasser gemacht war. Zur Injection wählten wir dieselbe Quantität Wasser (eine halbe Spritze voll = 0,5 Cent.) wie sie auch später bei den Morphiuminjectionen verwendet wurden. Die Versuche 2, 6, 8, 11, 15 geben über die hierbei erhaltenen Resultate Aufschluss. Nach der Wasserinjection sahen wir in Versuch 2 und 6 ganz kurz vorübergehend eine Verschlechterung des Ortsinns an der injicirten Hautstelle eintreten, die aber bald wieder zurückging und der normalen Empfindlichkeit Platz machte. In den Versuchen 8, 11, 15

trat dagegen nach einem kurz dauernden Stadium verminderter Empfindlichkeit eine entschiedene Verfeinerung des Ortsinns an der injicirten Stelle ein, wie in Versuch 15 von 5,0 – 3,5 Cent. Auf der nicht injicirten Seite, an welcher regelmässig die Parallelversuche vorgenommen wurden, zeigten sich in der Regel nur unerhebliche Schwankungen, einigemal doch ebenfalls eine geringe Verfeinerung des Tastsinns. Doch blieb diese Verfeinerung gegenüber der auf der injicirten Seite zurück. Wahrscheinlich hatte man es hier mit der bekannten Erscheinung zu thun, dass durch Uebung der Tastsinn verschärft wird. Dagegen beweist das Ueberwiegen dieser Verschärfung an der Injectionsstelle, dass durch die Injection selbst und zwar wahrscheinlich in Folge der damit verbundenen Spannung der Haut, vielleicht auch in Folge der damit verbundenen Schmerzhaftigkeit, die Feinheit des Ortsinns zunehmen kann. Es spricht namentlich dafür auch die von allen Versuchspersonen gemachte Angabe, dass sie an der Injectionstelle sich rascher und mit grösserer Sicherheit über die Einheit oder Zweiheit der Empfindungen orientiren konnten als an der symmetrischen Hautstelle.

Jedenfalls war durch diesen Versuch unsere Voraussetzung, dass die Abnahme der Tastempfindlichkeit an einer Hautstelle, an welcher Morphium injicirt werde, möglicherweise lediglich eine Folge der Injection, d. h. der durch sie bedingten Infiltration und Spannung der Haut sein könnte, als unhaltbar erwiesen.

Es handelte sich somit lediglich darum, zu untersuchen, ob in der That eine Verschlechterung des Tastsinnes an einer Hautstelle, an welcher Morphium injicirt wurde, eintrat.

Die in dieser Richtung unternommenen Versuche haben uns nun, wie schon erwähnt, zu Resultaten geführt, welche denen von Südeckum und von Eulenburg direct widersprechen.

Die Menge der injicirten Flüssigkeit betrug bei allen Injectionen 0,5 Cent. Die Menge des darin enthaltenen Morphium in der Regel 0,01 bis 0,02 Gramm.

Die allgemeine Wirkung des Morphium, bestehend in Schläfrigkeit, Benommenheit, Druck im Kopf, Uebelkeit traten bei allen Versuchen ein, einigemal kam es zu Erbrechen. Vergleiche Versuche No. 3, 4, 9, 10, 12, 16.

Was nun die centrale Wirkung des Mittels auf den Tastsinn betrifft, nachweisbar durch Veränderung der Empfindungskreise an von der Injectionsstelle entfernt liegenden Hautpartien, so trat dieselbe keineswegs in allen unseren Versuchen deutlich hervor. Erhebliche Vergrösserungen der Empfindungskreise auf der nichtinjicirten Seite fanden wir in Versuch 4, 9, 12, 16, in welchen in den ersten Stunden nach der Injection die Kreise um 0,5 bis 1 Centimeter zunahmen, um dann allmählich wieder ihren früheren Werth zu erreichen. In den übrigen Versuchen zeigten sich während der ganzen Versuchsdauer theils gar keine Schwankungen, theils geringe Verbesserungen der Empfindlichkeit. In den Versuchen, in welchen die Vergrösserung deutlich war, war immer wenigstens 0,015 Gramm Morphium injicirt worden und die übrigen Allgemeinerscheinungen des Morphiums besonders stark zu Tage getreten. Es scheint daher, dass erst bei einer gewissen Intensität der Morphiumwirkung die allgemeine Herabsetzung der Tastempfindlichkeit eintritt.

Verfolgen wir dagegen die Erscheinungen, welche an der injicirten Hautstelle eintreten, so finden wir fast ausnahmslos eine Verfeinerung des Ortsinns nach der Injection eintreten, ganz in derselben Weise, wie wir dies nach den Wasserinjectionen beobachtet hatten. Man vergleiche hierüber Versuch Nr. 3, 4, 9, 10, 12, 16. In einzelnen der Versuche war ebenso wie bei der Wasserinjection ganz vorübergehend eine geringe Vergrösserung der Empfindungskreise um 0,5 eingetreten.

Wir sehen somit, dass örtlich durch die Morphiuminjectionen eine Veränderung der Tastempfindlichkeit herbeigeführt wird, dass diese Veränderung aber gerade im entgegengesetzten Sinne eintritt, als es von Eulenburg beobachtet wurde. Es geht aber zugleich wohl mit ziemlicher Sicherheit aus

unseren Versuchen hervor, dass diese örtliche Wirkung nicht dem Morphium als solchen, sondern nur der Injection von Flüssigkeit unter die Haut zuzuschreiben ist.

In Bezug auf die andere von Eulenburg geübte Versuchsmethode: „Prüfung der Tastempfindlichkeit im Verbreitungsbezirk eines Hautnerven nach Injection in der Nähe des Nervenstammes", haben wir nur über einen Versuch zu verfügen, Versuch Nr. 13, bei welchem die Injection in der Nähe des nerv. ulnaris vorgenommen wurde. Hierbei beobachteten wir auf der injicirten Seite eine vorübergehende Verbesserung des Tastsinns um 0,5 Centimeter, die aber möglicher Weise nur als zufällige Schwankung aufzufassen ist. Allgemeine Verminderung der Tastempfindlichkeit trat in diesem Versuche nicht ein, obwohl bedeutende Schläfrigkeit durch das Morphium hervorgerufen war.

Wir hatten schon in der Einleitung erwähnt, dass die Versuche zur Prüfung des Ortsinns der Haut keinen unmittelbaren Schluss zulassen auf das Verhalten der Schmerzempfindlichkeit; es lag nun nahe, die letztere in der Weise zu prüfen, dass man mit dem Faradis'schen Strom die Gränze der Empfindlichkeit ermittelte und untersuchte, ob sich nach der Injection ein Unterschied herausstellte. War durch Morphiumwirkung eine allgemeine Abschwächung für diese Art der Empfindung zu constatiren, so konnte dann weiter geprüft werden, ob diese Abschwächung an der Injectionsstelle bedeutender war als an anderen Hautstellen.

Wir stellten die Prüfung nach einer früher von Leyden[1]) angegebenen Methode an, indem wir den Strom der secundären Spirale eines Injectionsapparates durch zwei im Abstand von 1 Cent. durch Korkstückchen verbundene Stricknadeln auf die Haut leiteten und dann bei allmählichem Annähern der secundären Spirale an die primäre feststellten, bei welchem Rollenabstand zuerst der electrische Strom in der Haut gefühlt wurde.

[1]) Untersuchungen über die Sensibilität im gesunden und kranken Zustande. Virchow's Archiv Band XXXI. 1864.

Auch für diese Versuche wählten wir die symmetrischen Stellen an den Vorderarmen. Die Prüfung wurde dann, nachdem Morphium injicirt war, in bestimmten Zeiträumen wiederholt. Die Methode leidet an dem Fehler, dass die gesuchte Gränze durch mannigfaltige, zufällige Einflüsse alterirt wird, vor Allem durch den verschiedenen Feuchtigkeitsgehalt der Haut und den verschiedenen Druck, mit welchem die Nadeln aufgesetzt werden. Es ist daher schwierig, zu entscheiden, ob geringe Schwankungen, die man eintreten sieht, von diesen Einflüssen oder von der Wirkung der injicirten Substanz abhängen. Eine allgemeine Verminderung der Empfindungsfähigkeit für den electrischen Strom sahen wir erst bei sehr hohen Dosen von Morphium eintreten.

Bei den an Morphium nicht gewöhnten Individuen war es nicht möglich, wegen der darauf eintretenden Beschwerden, hinreichend grosse Dosen zu injiciren, um Verminderung der Empfindlichkeit zu erhalten. Bei einer Kranken dagegen, die schon seit langer Zeit an grosse Dosen gewöhnt war und deren Angaben sich als hinreichend zuverlässig herausstellten, zeigte sich die Wirkung grosser Morphiumdosen eclatant in der erwarteten Weise.

Eine Injection am Rücken von 0,05 Versuch Nr. 19 hatte eine Abschwächung der electrischen Empfindlichkeit an den beiden Vorderarmen zur Folge. Nachdem dies festgestellt war, wurden an derselben Kranken Versuche angestellt, die Morphiumlösung in einen Vorderarm zu injiciren und dann wieder die symmetrischen Stellen vergleichend zu prüfen. Hierbei stellte sich jedoch eine gleichmässige Abnahme der Empfindlichkeit auf beiden Seiten heraus (Versuch Nr. 20), ohne dass sich irgend eine Präponderanz der injicirten Seite erkennen liess.

Hier also, wo es sich um Prüfung der Hautempfindlichkeit handelte, sahen wir dieselbe nur vom Centrum aus sich vermindern, während sich eine örtliche Wirkung durchaus nicht ergeben hat.

No. 1.

Versuch an H. zur Prüfung der normalen Empfindlichkeit.

Zeit.	Abstand der immer doppelt gefühlt wird		Bemerkungen.
	am rechten Vorderarm.	am linken Vorderarm.	
18. Mai	4,5	(4,5)5,0	Mit Nadelköpfen nur in der Längsrichtung aufgesetzt.
20. Mai	5,0		
	5,0 (?)		
21. Mai	. . .	5,0	
		(4,5)5,0	
22. Mai			
20 Minuten dauernd	4,0	. .	
15 Minuten dauernd	. . .	5,0	
31. Mai			
11 h—11 h 15 m. .	4,5		
11 h 16—31 . . .	. . .	(4)4,5	
2. Juni			
11 h2—16	4,5		
11 h17—32 . . .	. . .	5,0	

No. 2.

Versuch an H. mit Wasserinjection.

Zeit.	Abstand der immer doppelt gefühlt wird		Bemerkungen.
	am rechten Vorderarm.	am linken Vorderarm.	
3. Juni			
9 h 50	. . .	. . .	Injection von $^1/_2$ Spritze voll Wasser am rechten Vorderarm.
9 h 51 — 10 h 10 . .	(4,5)6,0		
10 h 11 — 26 . . .	. . .	4,5	
11 h 32 — 50 . . .	(5,0)6,0		
11 h 50 — 12 h 10 .	. . .	5,0	
5 h 22 — 38 . . .	(4,0)5,0		
5 h 39 — 54 . . .	. . .	5,0	
6. Juni	. . .	. . .	3 Tage nach d. Wasserinjection.
11 h 30 — 45 . . .	4,5		
11 h 46 — 12 h 3 . .	. . .	4,0	

No. 3.

Versuch an H. mit Morphiuminjection.

Zeit.	Abstand der immer doppelt gefühlt wird: am rechten Vorderarm.	am linken Vorderarm.	Bemerkungen.
9. Juni.			
10 h — 7	5,5		
10 h 7 — 15 . . .	. . .	5,5	
10 h 26	. . .	. . .	Injection von 0,01 Morphium in 0,5 Wasser am rechten (Arm) Vorderarm.
10 h 28 — 34 . . .	5,5		
10 h 35 — 42 . . .	. . .	5,0	
10 h 43 — 50 . . .	4,0		
10 h 50 — 58 . . .	. . .	6,0	Gefühl von Müdigkeit, Schläfrigkeit, Depression, Katergefühl.
11 h 58 12 h 5 . .	3,0		
12 h 6 — 14 . . .	. . .	4,0	
12 h 15 — 20 . . .	4,5		
12 h 20 — 29 . . .	. . .	5,5	
1 h	. . .	. . .	Appetit schlecht.
4 h 46 — 53 . . .	5,5		
4 h 54 5 — 4 . .	. . .	5,5	
7 h — 8	3,5		
7 h 8 — 17	. . .	4,5	
7 h 30 — 39 . . .	3,5		
7 h 40 — 49 . . .	. . .	4,5	

No. 4.

Versuch an H. mit Morphiuminjection.

Zeit.	Abstand der immer doppelt gefühlt wird: am rechten Vorderarm.	am linken Vorderarm.	Bemerkungen.
14. Juni.			
9 h 58 — 10 h 4 M.	4,5		
10 h 10 — 18 . . .	. . .	5,0	
10 h 20	. . .	. . .	Injection von 0,015 Morphium in 0,5 Wasser am rechten Arm. Quaddelbildung an der Injectionsstelle.
10 h 22 — 33 . . .	3,5		
10 h 35 — 44 . . .	. . .	6,0	
10 h 46 — 55 . . .	4,0		
11 h 7 — 15 . . .	. . .	5,5	Schwindel, Benommenheit, dumpfes Gefühl im Schädel. Druck.
11 h 16 — 23 . . .	5,0	. . .	Benommenheit ziemlich stark, Schwindel nimmt zu.
11 h 25 — 32 . . .	. . .	6,0	

Zeit.	Abstand der immer doppelt gefühlt wird		Bemerkungen.
	am rechten Vorderarm.	am linken Vorderarm.	
14. Juni.			
12 h 15 — 23 . . .	4,0	. . .	Schwindel geringer, desgl. Benommenheit.
12 h 25 — 35 . . .	. . .	5,5	
7 h — 5	3,5		
7 h 6 — 17	. . .	5,0	

No. 5.

Versuch an J. zur Prüfung der normalen Empfindlichkeit.

Zeit.	Abstand der immer doppelt gefühlt wird		Bemerkungen.
	am rechten Vorderarm.	am linken Vorderarm.	
18. Mai.			
20 Minuten dauernd	4,5	4,5	
15 Minuten dauernd	4,5	4,5	
10 h — 7	4,5		
10 h 8 — 15 . . .	. . .	4,5	
10 h 20 — 27 . . .	(4,5)5,0		
10 h 28 — 35 . . .	. . .	4,5	
22. Mai Versuch an beiden Armen Dauer 22 Min.	4,0	5,0	

No. 6.

Versuch an J. mit Wasserinjection.

Zeit.	Abstand der immer doppelt gefühlt wird		Bemerkungen.
	am rechten Vorderarm.	am linken Vorderarm.	
4. Juni.			
10 h 58	. . .	. . .	Injection von $^1/_2$ Spritze Wasser am rechten Vorderarm.
10 h 58	5,5		
30 Minut. Dauer .	. . .	4,5	
12 h 7 — 23 . . .	4,0	. . .	Bedeutende Schmerzhaftigkeit an der Injectionsstelle.
12 h 23 — 33 . . .	. . .	4,5	
7 h 15 — 21 . . .	4,0		
7 h 22 — 34 . . .	. . .	4,5	
7. Juni 3 Tage nach der Wasserinject.	5,0		
		4,5	

No. 7.

Versuch an Sch. zur Prüfung der normalen Empfindlichkeit.

Zeit.	Abstand der immer doppelt gefühlt wird		Bemerkungen.
	am rechten Vorderarm.	am linken Vorderarm.	
6. Juni.			
3 h 30 — 45 . . .	4,5		
3 h 45 — 4 h . . .	. . .	4,5	
4 h 15 — 30 . . .	4,5		
4 h 35 — 50 . . .	. . .	5,0	
5 h h — 15 . : . .	5,0		
5 h 15 — 30 . . .	. . .	(4,5)5,0	

No. 8.

Versuch an Sch. mit Wasserinjection.

Zeit.	Abstand der immer doppelt gefühlt wird		Bemerkungen.
	am rechten Vorderarm.	am linken Vorderarm.	
10. Juli.			
11 — 11 h 6 . . .	5,5		
11 h 6 — 12 . . .	. . .	(5,5)5,0	
11 h 13	. . .	. . .	Injection von ½ Spritze Wasser am rechten Vorderarm.
11 h 14 — 20 . . .	5,5		
11 h 21 — 26 . . .	. . .	5,0	
11 h 30 — 36 . . .	4,5		Injection sehr schmerzhaft, Quaddelbildung.
11 h 36 — 41 . . .	. . .	5,0	
12 h — 5	4,5		
12 h 6 — 11 . . .	. . .	(5,5)5,0	
3 h — 5	(4,5)4,0		
3 h 5 — 12	. . .	5,0	
3 h 20 — 25 . . .	(4,0)3,5		
3 h 26 — 31 . . .	. . .	(4,5)5,0	
5 h 2 — 8	(3,5)4,0		
5 h 9 — 16	. . .	5,0	
5 h 20 — 25 . . .	(3,5)3		
5 h 30 — 36 . . .	. . .	5,0	

No. 9.

Versuch an Sch. mit Morphiuminjection.

Zeit.	Abstand der immer doppelt gefühlt wird am rechten Vorderarm.	Abstand der immer doppelt gefühlt wird am linken Vorderarm.	Bemerkungen.
7. Juni.			
10 h 10 — 15 . . .	5,0		
10 h 10 — 22 . . .	. . .	5,0	
10 h 29	. . .	. . .	Injection von 0,01 Morphium in $^1/_2$ Spritze Wasser am rechten Vorderarm.
10 h 30 — 37 . . .	5,0		
10 h 38 — 46 . . .	. . .	5,0	
10 h 50 — 56 . . .	5,0	. . .	Injectionsstelle schmerzhaft.
10 h 57 — 11 h 5 . .	. . .	5,0	Eintritt von Schläfrigkeit.
11 h 12 — 20 . . .	(4,5)5,0		
11 h 21 — 30 . . .	. . .	5,5	
11 h 55 — 60 . . .	4,5		
12 h — 10	. . .	5,0	
5 h — 8 Nachmittag	4,5		
5 h 8 — 16	. . .	4,5	
5 h 25 — 35 . . .	. . .	5,0	
5 h 45 — 53 . . .	4,5		

No. 10.

Versuch an Sch. mit Morphiuminjection.

Zeit.	Abstand der immer doppelt gefühlt wird am rechten Vorderarm.	Abstand der immer doppelt gefühlt wird am linken Vorderarm.	Bemerkungen.
11. Juni.			
10 h 15 — 20 . . .	5,5		
10 h 28 — 33 . . .	. . .	4,5	
10 h 41	. . .	. . .	Injection von 0,015 Morphium am linken Vorderarm in 0,5 Wasser.
10 h 44 — 50 . . .	(5,5)	5,0	
10 h 51 — 57 . . .	5,5		
11 h — 11 h 8 . . .	. . .	4,0	Eintritt von Druck im Schädel.
11 h 9 — 16 . . .	5,5		
11 h 30 — 35 . . .	. . .	4,5	Eintritt v. Schwindel, Benommenheit, dumpfes Gefühl im Kopf, Verschleiertes Gesichtsfeld.
11 h 36 — 41 . . .	5,5		
12 h — 6	. . .	4,0	

Zeit.	Abstand der immer doppelt gefühlt wird		Bemerkungen.
	am rechten Vorderarm.	am linken Vorderarm.	
12 h 7 — 15 . . .	5,5		
2 h — 6	. . .	4,0	
2 h 6 — 12	5,5		
4 h 7 — 15	. . .	4,5	
4 h 16 — 23 . . .	5,5		
7 h 22 — 27 . . .	. . .	4,0	
7 h 30 — 37 . . .	5,0		

No. 11.

Versuch an v. M. mit Wasserinjection.

Zeit.	Abstand der immer doppelt gefühlt wird		Bemerkungen.
	am rechten Vorderarm.	am linken Vorderarm.	
5. Juni.			
11 h — 20	5,0		
11 h 20 — 41 . . .	. . .	5,0	
11 h 42	5,0		
11 h 43 — 12 h . .	. . .	5,5	
12 h — 18	5,0		
12 h 20 — 37 . . .	. . .	5,0	
12 h 40	. . .	. . .	Injection von 0,5 Wasser am rechten Vorderarm.
12 h 41 — 55 . . .	5,5		
12 h 56 — 1 h 15 . .	. . .	5,0	
1 h 16 — 30 . . .	(4,5)5,0		
1 h 31 — 48 . . .	. . .	5,0	
2 h — 15	4,5		
2 h 16 — 30 . . .	. . .	5,0	
2 h 32 — 46 . . .	4,5		
2 h 50 — 3 h 7 . . .	. . .	5,5	
5 h 30 — 42 . . .	4,5		
5 h 42 — 56 . . .	. . .	5,0	

No. 12.

Versuch an v. M. mit Morphiuminjection.

Zeit.	Abstand der immer doppelt gefühlt wird: am rechten Vorderarm.	am linken Vorderarm.	Bemerkungen.
13. Juni.			
11 h 10 — 20 . . .	(4,5)5,0		
11 h 22 — 32 . . .	. . .	5,0	
12 h 15	. . .	. . .	Injection von 0,015 Morphium am linken Arm.
12 h 15 — 21 . . .	. . .	5,5	
12 h 23 — 30 . . .	4,5		
12 h 32 — 37 . . .	. . .	4,5	
12 h 40 — 47 . . .	5,0	. . .	Schon vor dem Versuch, aber besonders während des Versuches grosse Benommenheit Schläfrigkeit.
12 h 50 — 57 . . .	. . .	(4,5)5,5	
12 h 58 — 1 h 5 . .	5,5		
1 h 6 — 12	. . .	4,5	
5 h — 12	5,5		
5 h 13 — 25 . . .	. . .	4,5	Injectionsstelle und Umgebung noch immer schmerzhaft.
7 h 45 — 53 . . .	5,0		
7 h 54 — 8 h . . .	. . .	4,0	

No. 13.

Versuch an v. M. mit Morphiuminjection.

Zeit.	Abstand der immer doppelt gefühlt wird: am rechten Arm.*)	am linken Arm.*)	Bemerkungen.
5. Juli.			
10 h 10	5,5	5,5	
11 h 15	. . .	. . .	Injection von 0,02 Morphium am rechten Arm oberhalb der Ellenbogenbeuge in der Nähe des Ulnarisstammes.
11 h 16 — 26 . . .	5,5		
11 h 26 — 32 . . .	. . .	5,5	Nach dem Versuch Eintritt von Schläfrigkeit.
11 h 38 — 48 . . .	5,5		
11 h 49 — 12 h . .	. . .	5,5	Schläfrigkeit nimmt zu.
1 h 30 — 40 . . .	5,0		
1 h 41 — 51 . . .	. . .	5,5	Schlaf übermannt fast.
7 h — 10	5,5		
7 h 12 — 22 . . .	. . .	5,5	

*) Die Prüfung wurde in diesem Versuch nicht an derselben Stelle, wie in den übrigen Versuchen vorgenommen, sondern an der Volarseite des Vorderarmes und zwar im Verbreitungsbezirk von Hautästen des N. ulnaris.

No. 14.

Versuch an v. d. St. zur Prüfung der normalen Empfindlichkeit.

Zeit.	Abstand.	Am rechten Vorderarm.					Dat. Zeit.	Am linken Vorderarm.				
10h50—11h10	0	1	1	1	1	1	11h15—34	1	1	1	1	1
	0,5	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1
	1,0	1	1	1	1	1		1	1	2	1	1
	1,5	1	1	1	1	1		1	1	1	2	1
	2,0	1	1	1	2	1		1	2	1	1	1
	2,5	1	2	1	2	1		1	1	1	2	1
	3,0	2	1	1	2	1		2	1	1	1	2
	3,5	2	1	1	1	2		2	2	1	2	2
	4,0	2	2	1	1	2		2	1	2	2	1
	4,5	2	2	1	2	1		1	1	2	2	1
	5,0	2	2	2	2	2		2	1	2	2	2
	5,5	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2
	6,0	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2

No. 15.

Versuch an v. d. St. mit Wasserinjection.

Zeit.	Abstand der immer doppelt gefühlt wird		Bemerkungen.
	am rechten Vorderarm.	am linken Vorderarm.	
10h40—55 . . .	5,0		
10h56—11h10 .	. . .	5,5	
11h15—26 . . .	(4,5)5,5		
11h27—37 . . .	. . .	(5,0)6,0	
12h	. . .	. . .	Injection von 0,5 Wasser am rechten Arm.
12h—12	5,0		
12h13—26 . . .	. . .	6,0	
12h30—40 . . .	4,0		
12h41—55 . . .	. . .	(4,5)5,0	
5h30—42 . . .	3,5		
5h42—54 . . .	. . .	5,0	
6h40—50 . . .	3,5		
6h52—7h5 . . .	. . .	4,5	

No. 16.

Versuch an v. d. St. mit Morphiuminjection.

Zeit.	Abstand der immer doppelt gefühlt wird		Bemerkungen.
	am rechten Vorderarm.	am linken Vorderarm.	
10 h 30	5,0		
Beide Versuche 20 Minuten dauernd.		(5,5)6,0	
10 h 52 — 11 h . .	5,0		
11 h — 9	. . .	6,0	
11 h 12	. . .	. . .	Morphiuminjection von 0,015 in 0,5 aq. destill. am rechten Vorderarm.
11 h 13 — 21 . . .	5,0		
11 h 22 — 30 . . .	. . .	6,0	Eintritt von geringem benommenem Gefühl, excentrische Schmerzen.
11 h 30 — 38 . . .	5,0	. . .	Benommenheit nimmt zu, die Füsse, überhaupt Extremitäten schwer.
11 h 38 — 42 . . .	. . .	6,0	
12 h — 5	(3,5)4,5		
12 h 6 — 16 . . .	. . .	(4,0)5,5	Grosse Benommenheit, Schwindel, dumpfer Druck in Stirn und Nackengegend, schweres bleiernes Gefühl in den Muskeln, verschleiertes Gesichtsfeld. Unmittelbar nach dem letzten Versuch Erbrechen, das sich beim Mittagstisch mehrmals wiederholt.
12 h 16 — 22 . . .	5,0		
12 h 23 — 30 . . .	5,0		
12 h 31 — 42 . . .	. . .	(60) bei 6 noch 2?	
1 h 15	. . .	. . .	Schlaf.
2 h 8 — 15	4,5		
2 h 16 — 22 . . .	. . .	5,5	
3 h 55 — 4 h 2 . . .	4,5		
4 h 3 — 13	. . .	5,5	
4 h 14 — 21 . . .	4,5		
4 h 20 — 31 . . .	. . .	5,5	
7 h 30 — 38 . . .	(4,5)5,0		
7 h 38 — 42 . . .	. . .	6,0	

No. 17.

Electrischer Versuch an Schr. mit Morphiuminjection.

Zeit. 21. Juni.	Am rechten Vorderarm.	Zeit. 21. Juni.	Am linken Vorderarm.	Bemerkungen.
10h50	80	10h52	80	
	80		85	
	85		80	
10h54	80	11h50	80	
	85		80	
	75		75	
11h58	80	11h	80	Vor der Injection.
	75		80	
	80		90	
11h5	80	11h7	80	
	76		87	
	92		89	
11h10	80	11h12	80	
	83		85	
	86		84	
11h15	80	11h17	75	
	85		80	
	85		85	
11h20	80	11h20	80	Morphiuminject. am rechten Vorderarm 8 C. v. process. styloid. radii.
	85		70	
	80		85	
11h24	80	11h26	80	
	83		85	
	86		86	
11h28	80	11h30	80	
	84		85	
	85		84	
11h32	80	11h34	80	
	85		83	
	86		86	
11h40	81	11h42	80	
	84		85	
	85		85	
11h44	81	11h47	80	
	84		85	Eintritt von benommenem Gefühl im Schädel.
	85		84	
11h52	83	11h54	83	
	93		85	
	94		89	

Zeit. 21. Juni.	Am rechten Vorderarm.	Zeit. 21. Juni.	Am linken Vorderarm.	Bemerkungen.
12 h	82	12 h 4	82	
	89		86	
	90		84	
12 h 8	92	12 h 12	86	
	83		88	
	87		90	
12 h 24	91	12 h 26	88	
	92		91	
	90		92	
12 h 30	90	12 h 34	87	
	85		90	Benommenheit nimmt zu.
	94		93	
12 h 46	90	12 h 47	86	
	85		80	
	87		90	
2 h 15	85	2 h 20	80	
	80		85	
	88		86	
2 h 30	86	2 h 32	81	Grosse Benommenheit, Katergefühl.
	87		86	
	88		85	
2 h 34	80	2 h 36	80	
	85		87	
	84		85	
2 h 38	. . .	. . .	. . .	Erbrechen.
3 h	80		85	
	81		83	
	85		80	
7 h	81	7 h 6	80	
	80		80	
	86		86	
7 h 10	80	7 h 14	80	
	79		85	
	86		80	
7 h 30	86	7 h 31	86	
7 h 35	90	7 h 40	85	
	85		85	
	90		90	

No. 18.

Electrischer Versuch an Sch. mit Morphiuminjection.

Zeit. 26. Juni.	Am rechten Vorderarm.	Zeit. 26. Juni.	Am linken Vorderarm.	Bemerkungen.
11 h 40	75	11 h 42	70	Ohne Injection.
	80		80	
	80		80	
11 h 48	85	11 h 50	75	
	85		85	
	85(90)		80	
11 h 51	85	11 h 54	85	
	85		80	
	80		80	
11 h 56	85	11 h 58	85	
	85		90	
	80		80	
11 h 59	85	12 h 2	80	
	85		85	
	90		85	
12 h 8	85	12 h 10	85	
	85		85	
	90		85	
12 h 12	80	12 h 14	85	
	85		90	
	85		85	
12 h 18	85	12 h 20	80	
	85		90	
	85		85	
12 h 22	80	12 h 24	90	
	85		85	
	90		85	
12 h 26	80	12 h 30	80	
	85		85	
	85		80	
12 h 40	. . .	. . .	. . .	Injection von 0,015 Morphium am linken Arm 8 C. v. process. styl. radii. Prüf. an symmetrischen Stellen.
12 h 42	90	12 h 44	85	
	90		85	
	85		90	
12 h 46	85	12 h 48	75	
	75		80	
	70		85	

Zeit. 26. Juni.	Am rechten Vorderarm.	Zeit. 26. Juni.	Am linken Vorderarm.	Bemerkungen.
12 h 50	75	12 h 52	85	
	80		85	
	85		80	
12 h 53	80	12 h 55	85	
	80		85	
	90		90	
12 h 56	80	12 h 58	75	
	85		85	
	85		90	
12 h 60	75	1 h 3	75	
	85		90	
	90		85	
1 h 5	80	1 h 8	80	Benommenheit, Druck im Schädel.
	85		80	
	80		85	
1 h 10	80	1 h 12	85	
	85		75	
	85		90	
1 h 14	75		85	
	85		85	
	85		80	
4 h 5	80	4 h 7	80	
	75		85	
	80		80	
4 h 10	80	4 h 12	80	
	75		75	
	80		85	
4 h 20	70	4 h 22	75	
	80		70	
	75		80	
	70		75	
5 h 10	75	5 h 12	80	
	75		75	
	80		70	
5 h 24	75	5 h 16	75	
	75		80	
	75		70	

No. 19.

Electrischer Versuch an L. mit Morphiuminjection.

Zeit. 28. Juni.	Am rechten Vorderarm.	Zeit. 28. Juni.	Am linken Vorderarm.	Bemerkungen.
11 h 50	70	11 h 52	80	
	80		85	
	85		80	
11 h 54	80	11 h 56	80	
	80		85	
	85		80	
11 h 59	85	12 h 2	80	
	80		80	
	80		80	
12 h 3	80	12 h 4	75	
	75		80	
	80		80	
12 h 10	85	12 h 12	80	
	85		75	
	85		75	
12 h 14	80	12 h 16	85	
	80		85	
	80		80	
12 h 20	. . .	. . .	. . .	Morphiuminjection von 0,05
12 h 20	85	12 h 23	80	im Nacken.
	85		75	
	85		75	
12 h 25	80	12 h 26	80	
	80		80	
	80		80	
12 h 28	75	12 h 29	75	
	75		75	
	80		80	
12 h 30	85	12 h 32	80	
	80		75	
	80		75	
12 h 36	75	12 h 37	70	
	75		75	
	75		75	
12 h 39	75	12 h 41	70	
	75		75	
	75		70	
12 h 44	75	12 h 46	70	
	75		70	
	80		70	

Zeit. 28. Juni.	Am rechten Vorderarm	Zeit. 28. Juni.	Am linken Vorderarm.	Bemerkungen.
12 h 50	75	12 h 52	70	
	80		70	
	75		70	
12 h 54	75	12 h 56	75	
	75		70	
	75		70	
12 h 58	70	1 h	70	Etwas benommenes Gefühl.
	75		70	
	75		70	
1 h 2	75	1 h 4	70	
	70		70	
	75		75	
1 h 6	75	1 h 8	70	
	75		70	
	70		70	
1 h 10	70	1 h 12	65	
	70		65	
	70		70	
1 h 13	70	1 h 14	70	
	70		70	
	75		70	
1 h 16	70	1 h 18	65	
	70		65	
	70		65	
1 h 20	70	1 h 17	70	
	75		65	
	70		65	
1 h 22	75	1 h 23	70	
	70		70	
	75		70	
1 h 24	65	1 h 26	70	
	65		70	
	70		65	
5 h Nach-	80	5 h 2	75	Electrode wird 2 C. unter
mittag.	75		75	Ellenbogenbeuge aufge-
	75		70	setzt.
5 h 3	75	5 h 5	75	
	75		75	
	65		70	
5 h 7	75	5 h 10	70	
	75		70	
	70		75	
5 h 12	70		70	

Zeit. 28. Juni.	Am rechten Vorderarm.	Zeit. 28. Juni.	Am linken Vorderarm.	Bemerkungen.
5 h 12	70		70	
	65		70	
6 h	70	6 h 4	65	
	75		65	
	65		65	
6 h 8	65	6 h 10	65	
	65		65	
	70		65	
7 h 1	65	7 h 2	60	
	60		65	
	60		60	

No. 20.

Electrischer Versuch an L. mit Morphiuminjection.

Zeit. 3. Juli.	Am rechten Vorderarm.	Zeit. 3. Juli.	Am linken Vorderarm.	Bemerkungen.
2 h 40	80	2 h 42	75	
	80		75	
	75		75	
2 h 44	70	2 h 46	70	
	70		75	
	70		70	
2 h 27	70	2 h 30	65	
	65		70	
	70		70	
2 h 50	. . .	. . .	. . .	Injection von Morphium (von) 0,06 in $1^1/_2$ Gr. Wasser 8 C. vom proc. styl. radii am rechten Vorderarm.
3 h 2	70	3 h 4	75	
	70		65	
	70		65	
3 h 6	65	3 h 8	65	
	60		60	
	70		60	
3 h 16	55	3 h 20	55	
	55		55	
	50		60	
3 h 34	40	3 h 36	45	
	40		45	
	45		45	

Zeit. 3. Juli.	Am rechten Vorderarm.	Zeit. 3. Juli.	Am linken Vorderarm.	Bemerkungen.
3 h 40	40	3 h 41	45	
	50		40	
	45		45	
3 h 44	40	3 h 55	45	
	45		40	
	40		35	
3 h 56	35	3 h 58	45	
	45		40	
	45		40	
3 h 59	50	4 h 2	40	
	35		30	
	30		35	
4 h 4	30	4 h 6	35	
	30		25	
	30		30	
4 h 40	50	4 h 42	50	
	45		50	
	45		45	
5 h	50		50	
	45		45	
	40		50	
7 h 10	55	7 h 15	55	
	50		55	
	55		50	
7 h 17	55	7 h 20	45	
	50		55	
	50		50	
7 h 22	45	7 h 30	50	
	50		50	
	50		45	
7 h 32	40	7 h 34	50	
	40		45	
	45		40	
7 h 40	40	7 h 42	35	
	35		45	
	35		40	

Vita.

Am 1. December 1850 wurde ich, Friedr. Emil Theodor Hilsmann, Sohn des pract. Arztes Dr. med. Hilsmann und Dorothea geb. Reén, zu Neheim Regb. Arnsberg geboren, wo mein Vater sich noch heute der besten Gesundheit erfreut. Leider wurde mir und den noch zehn lebenden Geschwistern die Mutter vor 2 Jahren durch den Tod entrissen, nachdem ihr zwei Brüder, der eine als Candidat der Medicin, der andere im frühesten Kindesalter vorangegangen waren.

Bis zum Jahr 1864 besuchte ich die hiesige Elementarschule unter den Lehrern Hockelmann und Flashar, die Rectoratschule unter den Rectoren Glan und Köster, Pfarrer Münstermann, Vicar Krumme und Witting. Von Herbst 1864 bis 1870 war ich Schüler des Gymnasiums zu Brilon, wo ich zu Lehrern hatte den Herrn Director C. Rören und die Herren Becker, Harnischmacher, Kirchhoff, Ferrari, Franke, Mette, Leinemann, und am 25. Juli mit dem Zeugniss der Reife entlassen wurde. Gleich darauf trat ich mit drei meiner Brüder beim Bonner Sanitätscorps als Freiwilliger ein und war auf den Schlachtfeldern vom Spichernberge, Thionville, Gravelotte, vor Sedan, Metz und in den Lazarethen von Pont à Mousson, Verneville, Donchery, Meaux thätig.

Mit Beginn des Wintersemesters 1870—71 bezog ich die Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn, woselbst ich drei Semester die Vorlesungen der Herren Professoren

und Doctoren Clausius, Pflüger, Hanstein, Kekulé, M. Schultze, O. Weber, von la Valette, Zuntz, Naumann, Schaafhausen besuchte. Bei Eröffnung der Universität Strassburg im Mai 1872 liess ich mich mit meinem älteren Bruder Fritz in die medicinische Facultät daselbst immatriculiren.

Meine Lehrer in Strassburg waren während 5 Semester die Herren Professoren und Doctoren v. Recklinghausen, Waldeyer, Jössel, Hoppe-Seyler, Goltz, Kundt, De Bary, Bayer, Schmiedeberg, Leyden, Lücke, Wieger, Strohl, Jolly, Aubenas, Laqueur, Graf Solms-Laubach, Koths, Zweifel, Girard.

Die Osterferien 1874 benutzte ich zum Studium der Psychiatrie in der Irrenanstalt Stephansfeld unter Anleitung des Herrn Director Dr. Pelmann und des Herrn Dr. Stark.

Allen meinen hochverehrten Lehrern spreche ich hiermit meinen aufrichtigsten Dank aus, besonders bin ich dem Herrn Professor Jolly zu grossem Danke verpflichtet.

Das tentamen physicum bestand ich vor der Kaiserlichen Prüfungs-Commission in Strassburg am 5. August 1872, sowie das Examen rigorosum am 14. Juli 1874. Die Dissertation wurde von der medicinischen Facultät genehmigt am 13. Juli 1874.